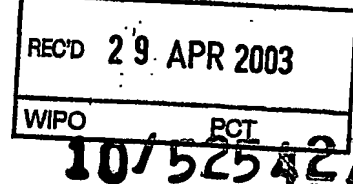


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Rec'd PCT/PTO 23 FEB 2005

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 43 508.1

Anmeldetag: 19. September 2002

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren und Anordnung zum vorbeugenden Schutz
von Fahrzeuginsassen bei gefährlichen Situationen

IPC: B 60 R 31/01

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 01. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Faust

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

5 R.302822

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

**Verfahren und Anordnung zum vorbeugenden Schutz von
Fahrzeuginsassen bei gefährlichen Situationen**

15 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum vorbeugenden Schutz von Fahrzeuginsassen bei gefährlichen Situationen sowie eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens.

20

Der Schutz von Fahrzeuginsassen im Falle eines Untalles durch Auslösen irreversibler Rückhaltemittel (insbesondere Airbags) ist inzwischen Standard. Dabei wird bei Erfassen eines Aufpralles, insbesondere mittels Beschleunigungssensoren im Fahrzeug, das irreversible Rückhaltemittel pyrotechnisch gezündet.

25

Darüber hinaus ist es zusätzlich üblich geworden, bereits vor dem tatsächlichen Aufprall zu untersuchen, ob die Gefahr eines solchen Aufpralles unmittelbar bevorsteht. Abhängig davon werden die irreversiblen Rückhaltemittel in einen Vorbereitungszustand versetzt, um sehr schnell die tatsächliche Auslösung bei Feststellen des Aufpralles zu ermöglichen. Ferner werden reversible Rückhaltemittel, insbesondere ein elektromotorisch antreibbarer Gurtstraffer, angesteuert, um den betreffenden Fahrzeuginsassen in eine möglichst optimale Position im Sitz zwangszubewegen. Dies sei im folgenden kurz anhand Fig. 5 erläutert. Fig. 5 zeigt zwei Fahrzeuge 21 und 22,

30

35

die sich mit Eigengeschwindigkeiten V_1 bzw. V_2 aufeinander zubewegen. Während das Fahrzeug 21 auf der ihm zugewiesenen rechten Fahrbahnseite 23 fährt, hat das zweite Fahrzeug 22 die ihm zugewiesene rechte
5 Fahrbahnseite 24 verlassen. Somit besteht die latente Gefahr einer Kollision zwischen den Fahrzeugen 21 und 22. Jedenfalls dann, wenn bei einer bestimmten Relativgeschwindigkeit ($V_1 + V_2$) der beiden Fahrzeuge 21, 22 zueinander ein bestimmter Abstand zwischen den beiden
10 Fahrzeugen 21 und 22 bzw. die Zeit bis zum Aufprall (Zeit = Abstand/Relativgeschwindigkeit) unterschritten ist, muss eine Kollision als unvermeidbar angesehen werden. Bei Erfassen dieser Situation wird die vorerwähnte vorbeugende Maßnahme eingeleitet.

15 Diese Vorgehensweise ist grundsätzlich auch anwendbar, wenn sich ein einziges Fahrzeug auf ein stationäres Hindernis bzw. Objekt zubewegt. Auch hier wird eine Auswerteschaltung des Fahrzeuges die
20 Relativgeschwindigkeit gegenüber dem Objekt und den Abstand zu dem Objekt heranziehen, um zu beurteilen, ob eine Kollision bevorsteht oder nicht.

Die herkömmlichen Vorgehensweisen setzen somit das
25 tatsächliche Vorliegen einer Kollision (Crash) oder das Feststellen einer unmittelbar bevorstehenden unvermeidbaren Kollision voraus.

Mit der bekannten Vorgehensweise kann jedoch nicht auf
30 Vorgänge reagiert werden, bei denen das Fahrzeug sich allmählich einem Objekt annähert, etwa einer Leitplanke, einer Wand, parkenden, stehenden oder sehr langsam fahrenden Fahrzeugen oder dgl.. Auch bei einem solchen Streifkontakt können auf die Fahrzeuginsassen,
35 insbesondere auf nicht-aufmerksame Fahrzeuginsassen, Kräfte einwirken, die etwa durch Aufprall gegen Fahrzeugteile, zu Verletzungen führen können.

Es ist demnach Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Anordnung anzugeben, mit denen Fahrzeuginsassen auch bei nicht als Aufprall zu beurteilenden Gefahrensituationen wirksam geschützt werden können.

Vorteile der Erfindung

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zum vorbeugenden Schutz von Fahrzeuginsassen bei gefährlichen Situationen dadurch gelöst, dass laufend der Abstand des Fahrzeuges zu Objekten am Fahrbahnrand der Größe nach erfasst wird, dass festgestellt wird, ob dieser Abstand einen kritischen Abstand unterscheidet, und dass bei einer solchen Feststellung Schutzmaßnahmen eingeleitet werden.

Die Erfindung wird durch die Merkmale der Unteransprüche weitergebildet. Eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens zeichnet sich durch entsprechende Sensoren und eine Auswerteschaltung aus.

Dabei kann davon ausgegangen werden, dass geeignete Sensorik zum Erfassen von Objekten im Umfeld bereits im Fahrzeug vorhanden sind und somit auch der relative Abstand des eigenen Fahrzeuges zu Objekten am Fahrbahnrand wie Leitplanken, parkende Autos, Wände oder dgl. erfassbar ist und dass ferner auch Sensoren zur Feststellung der Eigengeschwindigkeit vorhanden sind. Somit ist lediglich eine Auswerteschaltung vorzusehen, in der entschieden wird, ob ein kritischer Abstand unterschritten wird oder nicht. Im gegebenen Fall können dann entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden.

Vorzugsweise ist der kritische Abstand abhängig von der Relativgeschwindigkeit des Fahrzeugs zum Objekt am Fahrbahnrand bestimmt.

Die Erfindung wird anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert. Es zeigen:

5 Zeichnung

- Fig. 1 schematisch den grundsätzlichen Aufbau einer Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,
- 10 Fig. 2 schematisch die Folgen und Gefahren der allmählichen Annäherung eines Fahrzeuges an ein fahrzeugrandseitiges Objekt wie eine Leitplanke,
- Fig. 3 zwei typische Situationen eines Fahrzeuges zur Erläuterung der vorliegenden Erfindung,
- 15 Fig. 4 den Verlauf der bevorzugten Abhängigkeit des kritischen Abstandes von der Eigengeschwindigkeit,
- Fig. 5 schematisch die herkömmliche Situation bei einer bevorstehenden Kollision.

20

Beschreibung eines Ausführungsbeispieles

- Zunächst seien anhand Fig. 2 die Gefahren bei der allmählichen Annäherung eines Fahrzeuges 1 gegen eine Leitplanke 2 am Fahrzeugrand erläutert. Gemäß Fig. 2 nähert sich das Fahrzeug 2 in den verschiedenen Darstellungen sehr allmählich, d. h. unter sehr geringem Winkel an eine Leitplanke 2 an. Herkömmliche
- 25 Kollisionserfassungssysteme erkennen diese Situation nicht als (mögliche) Kollision. Solche Situationen können häufig auftreten, etwa bei nachlassender Aufmerksamkeit des Fahrers, ungünstigen Sichtverhältnissen, sich verengender Fahrbahn in Baustellen oder dgl.. Ein Kontakt des
- 30 Fahrzeuges 1 mit der Leitplanke 2 ist demnach kein Aufprall, sondern ein streifender Kontakt 3, der jedenfalls bei höheren Fahrzeuggeschwindigkeiten zu Drehimpulsen 4 und damit zu Verformungen 5 an der Leitplanke und 6 am Fahrzeug 1 führen kann. Die so
- 35

hervorgerufenen Kräfte wirken auch auf die Fahrzeuginsassen, wobei durch die Rotation aufgrund der Drehimpulse 4 große Fliehkräfte auftreten. Deshalb ist es möglich, dass Fahrzeuginsassen gegen Fahrzeugteile geschleudert werden und sich dort verletzen können.

Fig. 1 zeigt eine Anordnung wie erfindungsgemäß auf diese für Fahrzeuginsassen gefährliche Situation reagiert wird.

10 Mittels geeigneter Sensoren oder mittels Verarbeitung von von im Fahrzeug 1 vorgesehenen Sensoren gelieferten Signalen wird zunächst der Abstand a oder Versatz des Fahrzeuges 1 gegenüber dem Rand der Fahrbahn, insbesondere der Leitplanke 2 ermittelt und in einer
15 Vergleicherschaltung 7 mit einem von einem Speicher 8 zugeführten vorgesehenen kritischen Abstand a_{krit} verglichen. Unterschreitet der tatsächliche Abstand a den kritischen Abstand a_{krit} , so gibt die Vergleicherschaltung 7 ein entsprechendes Signal 13 an eine Ansteuerschaltung 9
20 weiter, die zur Ansteuerung und Auslösung verschiedener Rückhaltemittel vorgesehen ist, z. B. irreversible Rückhaltemittel 10, wie Airbags, pyrotechnisch zündbare Gurtstraffer und dgl., und reversible Rückhaltemittel 11, wie elektromotorisch ansteuerbare Gurtstraffer, wobei die
25 Ansteuerschaltung 9 im wesentlichen aufgrund anderer Signale 12 in herkömmlicher Weise arbeitet und auf die Rückhaltemittel 10 und 11 im Kollisionsfall einwirkt.

Das das Unterschreiten des kritischen Abstandes a_{krit} anzeigende Signal 13 wird erfindungsgemäß zur Ansteuerung reversibler Rückhaltemittel 11 verwendet. Es kann auch zur Vorbereitung der Ansteuerung der irreversiblen Rückhaltemittel 10 genutzt werden, da nicht auszuschließen ist, dass auch eine allmähliche Annäherung zu einer
35 Kollision führen könnte, die das Auslösen der irreversiblen Rückhaltemittel 10 als notwendig erscheinen lässt.

Die potentielle Gefahr für die Insassen eines Fahrzeuges 1 bei einer solchen allmählichen Annäherung an ein fahrbahnrandseitiges Objekt, wie eine Leitplanke 2 kann als abhängig von der Eigengeschwindigkeit V_{eigen} des Fahrzeuges 1 angesehen werden. Fig. 3 zeigt zwei Fahrzeuge 14 und 15, mit gleicher Fahrzeug-Eigengeschwindigkeit V_{eigen} , jedoch unterschiedlichen Abständen a_{14} bzw. a_{15} . Es ist einsichtig, dass bei gleicher Eigengeschwindigkeit die Gefahr einer Berührung für das Fahrzeug 15, das der Leitplanke 2 näher ist, erheblich größer ist als bei dem anderen Fahrzeug 14. Empirische Untersuchungen ergaben, dass ab einem bestimmten Abstand von der Leitplanke 2 die Gefahr einer allmählichen Berührung mit der Leitplanke 2 von der Fahrzeuggeschwindigkeit V_{eigen} unabhängig ist. Empirische Untersuchungen zeigten ferner, dass unterhalb einer bestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit selbst bei sehr geringem Abstand zur Leitplanke 2 mit einer streifenden Berührung, die für Fahrzeuginsassen gefährlich sein könnte, nicht mehr zu rechnen ist. Es ist daher zweckmäßig, wie in Fig. 1 dargestellt, auch die Eigengeschwindigkeit zu erfassen und ein entsprechendes Signal V_{eigen} der Vergleicherschaltung 7 zuzuführen und ferner die in Fig. 4 schematisch dargestellte Abhängigkeit des kritischen Abstandes a_{krit} von der Eigengeschwindigkeit V_{eigen} in dem Speicher 8 zu speichern und den der jeweiligen Eigengeschwindigkeit zugeordneten kritischen Abstand a_{krit} aus dem Speicher 8 abzurufen und in dem Vergleiches 7 mit dem tatsächliche Abstand a zu vergleichen.

30

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist es zweckmäßig, dann, wenn der tatsächliche Abstand a einen kritischen Abstand a_{krit} unterschreitet, einen akustischen und/oder optischen Alarmgeber 16, schematisch durch einen Lautsprecher dargestellt, anzusteuern, um den Fahrzeuglenker auf diese möglicherweise für die Fahrzeuginsassen gefährliche Situation aufmerksam zu machen.

35

Dabei können, was nicht im einzelnen dargestellt ist, die Werte für den kritischen Abstand a_{krit} , deren Unterschreiten den Alarmgeber 16 auslöst und deren Unterschreiten die Ansteuerung der irreversiblen Rückhaltemittel 10 auslöst, sich unterscheiden, wobei die Werte im ersteren Fall höher liegen als im letzteren Fall. Der Alarmgeber 16 kann dabei nicht nur von der Ansteuerschaltung 9 aus angesteuert werden, sondern auch direkt vom Vergleicher 7.

Es ist zu erwähnen, dass der Abstand a des Fahrzeuges 1 von der Leitplanke 2 und anderer fahrbahnrandseitiger Objekte mittels bereits üblicher Sensorik, wie Video, Radar, Lidar, Ultraschall und dgl. direkt erfasst bzw. aus entsprechenden Signalen abgeleitet werden kann. Die Eigengeschwindigkeit v_{eigen} des Fahrzeuges 1 kann beispielsweise durch Erfassen der Raddrehzahl ermittelt werden oder aus einem fahrzeugeigenen System, wie über einen Fahrzeugbus CAN, ausgelesen werden.

Wenn die das Signal 13 verursachende Situation nicht mehr vorliegt, also die entsprechende Gefahr nicht mehr vorliegt, werden die reversiblen Rückhaltemittel 11 zurückgesetzt bzw. der Ansteuerung des Alarmgebers 16 beseitigt. Diese Gefahrensituation liegt dann nicht mehr vor, wenn der tatsächliche Abstand a wieder (deutlich) höher ist als der kritische Abstand a_{krit} bzw. wenn das Fahrzeug angehalten hat oder das Fahrzeug (deutlich) unter der minimalen Fahrzeuggeschwindigkeit gemäß der Abhängigkeit nach Fig. 4 liegt.

5 R. 302822

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Ansprüche

- 15 1. Verfahren zum vorbeugenden Schutz von Fahrzeuginsassen bei gefährlichen Situationen, dadurch gekennzeichnet, dass laufend der Abstand (a) des Fahrzeuges (1) zu Objekten (2) am Fahrbahnrand der Größe nach erfasst wird,
- 20 dass festgestellt wird, ob dieser Abstand (a) einen kritischen Abstand (a_{krit}) unterschreitet, und dass bei einer solchen Feststellung Schutzmaßnahmen eingeleitet werden.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Feststellung des Unterschreitens eines ersten kritischen Abstandes Schutzmaßnahmen einer ersten Art eingeleitet werden und bei Feststellen des Unterschreitens eines zweiten kritischen Wertes, der niedriger ist als der
- 30 erste kritische Wert, Schutzmaßnahmen einer zweiten Art eingeleitet werden.
- 35 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzmaßnahme der ersten Art in einer hör- und/oder sichtbaren Signalisierung an den Fahrzeuglenker besteht.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzmassnahme der zweiten Art in einer Aktivierung reversibler Rückhaltemittel (11)

und/oder der Vorbereitung irreversibler Rückhaltemittel (10) besteht.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn der erfasste Abstand (a) wieder den kritischen Abstand (a_{krit}) überschritten hat, eingeleitete Schutzmaßnahmen wieder aufgehoben werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrzeug-Eigengeschwindigkeit (V_{eigen}) der Größe nach erfasst wird und das abhängig von der erfassten Fahrzeug-Eigengeschwindigkeit (V_{eigen}) bzw. der Relativgeschwindigkeit gegenüber den Objekten (2) der kritische Abstand (a_{krit}) festgelegt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Abhängigkeit so festgelegt ist, dass unterhalb einer vorgegebenen Fahrzeug-Eigengeschwindigkeit (V_{min}) der kritische Abstand (a_{krit}) Null ist und oberhalb eines vorgegebenen Abstandes (a_{max}) der kritische Abstand (a_{krit}) fahrzeuggeschwindigkeitsunabhängig ist und zwischen den beiden Wertpaaren die Abhängigkeit zwischen Fahrzeug-Eigengeschwindigkeit (V_{eigen}) und kritischem Abstand (a_{krit}) im wesentlichen linear bzw. nach einer vorgegebenen Funktion verläuft.

8. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch einen Vergleich (7), der ein dem tatsächlichen Abstand (a) des Fahrzeuges (1) zu Objekten (2) im Fahrbahnrand entsprechendes Signal empfängt und mit einem einen kritischen Abstand (a_{krit}) entsprechendes Signal vergleicht und im gegebenen Fall ($a < a_{krit}$) ein entsprechendes Signal (13) an eine Ansteuerschaltung (9) zur Ansteuerung reversibler Rückhaltemittel (11) abgibt.

9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich (7) ferner ein der Eigengeschwindigkeit (V_{eigen}) des Fahrzeuges (1) entsprechendes Signal empfängt

und einen dieser Fahrzeug-Eigengeschwindigkeit (V_{eigen}) zugeordneten kritischen Abstand (a_{krit}) aus einem Speicher (8) abrufen zum Vergleich mit dem ermittelten Abstand (a).

5 10. Anordnung nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass das vom Vergleich (7) abgegebene Signal (13) einen akustischen und/oder optischen Alarmgeber (16) ansteuert.

10 11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Alarmgeber (16) ansteuerbar ist, wenn der Abstand (a) einen ersten kritischen Abstand (a_{krit}) unterschreitet, während reversible Rückhaltemittel (11) erst ansteuerbar sind, wenn der Abstand einen zweiten kritischen Abstand
15 unterschreitet, der niedriger ist als der erste kritische Abstand.

5 R. 302822

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Zusammenfassung

15 Zum Schutz von Fahrzeuginsassen bei gefährlichen
Situationen wird der Abstand (a) des Fahrzeuges (1) zum
fahrbahnrandseitigen Objekt, wie Leitplanke (2) usw.
erfasst und mit einem kritischen Abstand (a_{krit})
verglichen. Bei Unterschreiten des kritischen Abstandes
20 werden Alarmgeber (16) ausgelöst und/oder reversible
Rückhaltemittel (11) angesteuert. Der kritische Abstand
(a_{krit}) kann abhängig von der Fahrzeug-
Eigengeschwindigkeit (V_{eigen}) bestimmt sein.

25 (Fig. 1)

30

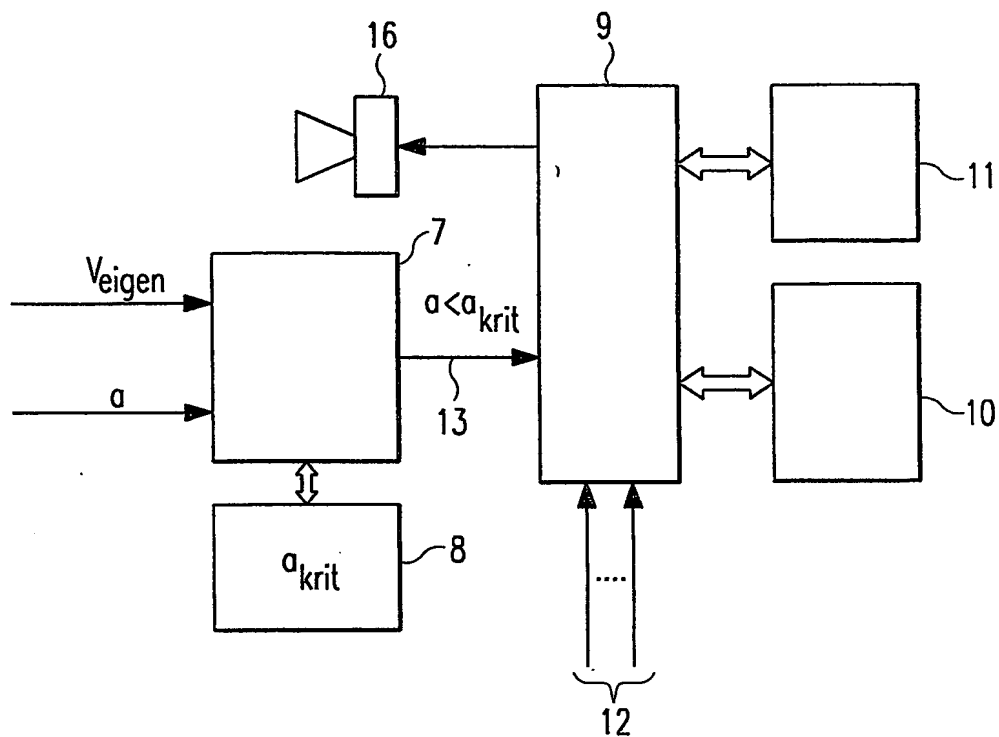


Fig. 1

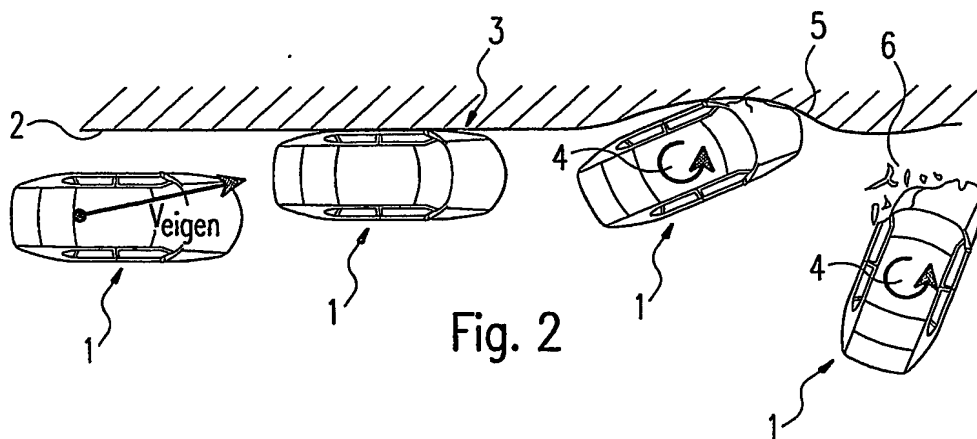


Fig. 2

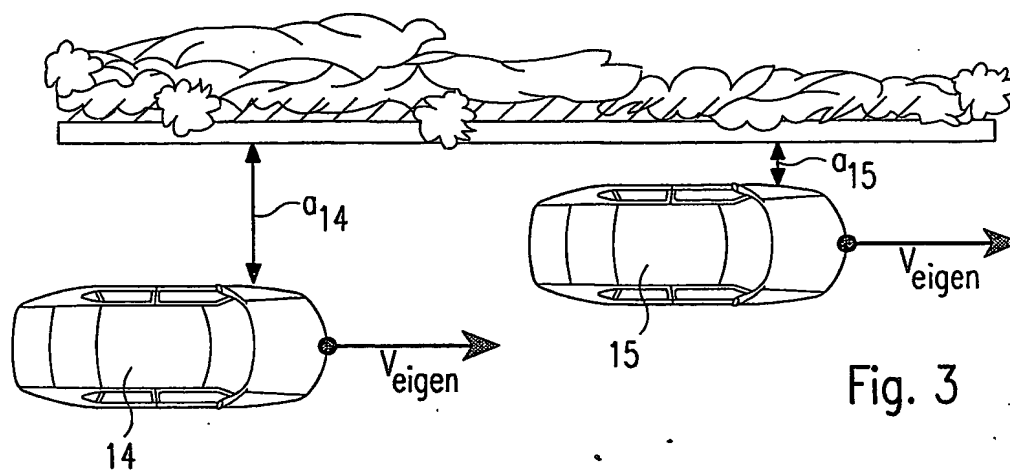


Fig. 3

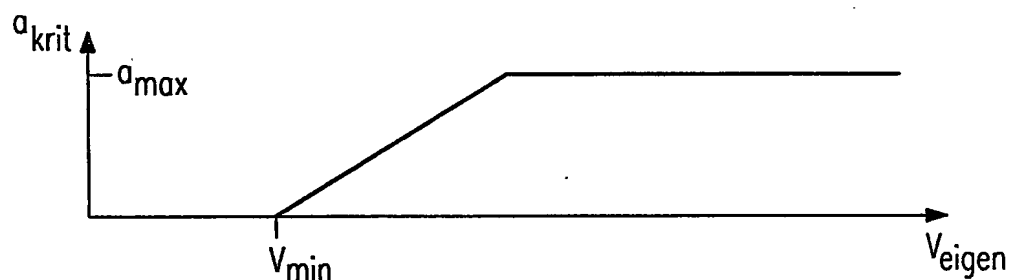


Fig. 4

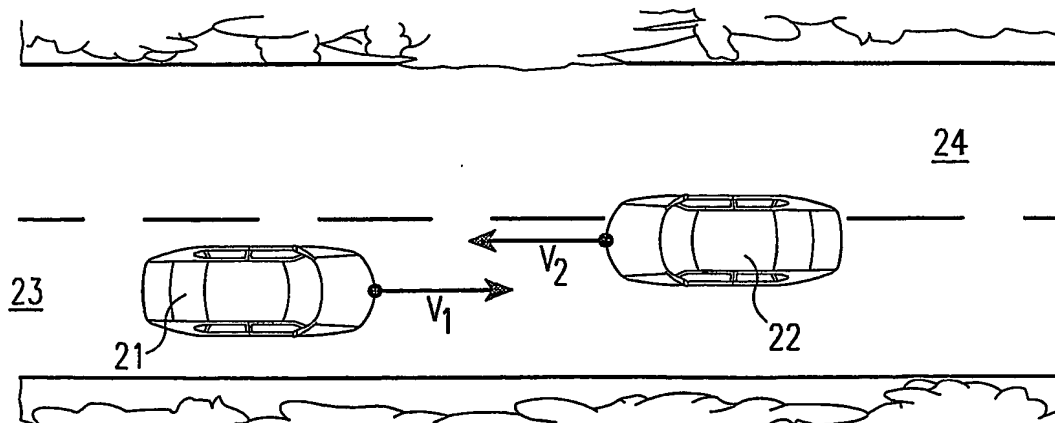


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.